



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ **Gebrauchsmuster**  
⑯ **DE 297 08 535 U 1**

⑯ Int. Cl. 6:  
**G 01 C 23/00**  
G 01 C 22/00  
G 01 P 3/488  
G 08 C 17/02  
// A63C 17/26

⑯ Aktenzeichen: 297 08 535.2  
⑯ Anmeldetag: 5. 5. 97  
⑯ Eintragungstag: 28. 8. 97  
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 9. 10. 97

⑯ Inhaber:

Zimmermann, Hartmut, Dr.rer.nat., 12589 Berlin, DE

⑯ Vorrichtung zur Erfassung von Bewegungsparametern beim In-Line-Skating

**DE 297 08 535 U 1**

**DE 297 08 535 U 1**

8 05-05-97

Berlin, den 20.03.97

Zimmermann, Hartmut, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys.  
Dorfstraße 10A  
D-12589 Berlin

---

**Vorrichtung zur Erfassung von Bewegungsparametern  
beim In-Line-Skating**

---

**Vorrichtung zur Erfassung von Bewegungsparametern  
beim In-Line-Skating**

---

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruch 1 angegebenen Art.

Nach dem Stand der Technik sind keine Verfahren und Vorrichtungen zur Ermittlung der Bewegungsparameter beim In-Line-Skating bekannt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Realisierung einer Vorrichtung zur Ermittlung der Bewegungsparameter beim In-Line-Skating, wie die momentane Geschwindigkeit, die Durchschnitts- und Maximalgeschwindigkeit, die gefahrene Wegstrecke usw. sowie hieraus ableitbarer Angaben zur Konditionierung bzw. Kontrolle des Sportlers. Die erfassten Bewegungsparameter sollen dem In-Line-Skater visuell oder akustisch angezeigt bzw. übermittelt werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 und 3 der Erfindung und in den nachfolgenden Unteransprüchen angegebenen kennzeichnenden Merkmalen gelöst.

Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, daß mit Impuls-gebenden Sensorsystemen, die die Drehbewegung einer Laufrolle detektieren, die Geschwindigkeit beim In-Line-Skating bestimmt werden kann. Aus der Geschwindigkeit lassen sich weiterer Bewegungsparameter ableiten. Die entsprechenden Sensorsignale werden an eine elektronische Signalverarbeitungs- und auswerteeinheit übertragen, die vorzugsweise einen Mikrokontroller und ein Display zur Anzeige dieser Bewegungsparameter enthält und am Handgelenk des Sportlers mittels eines Armbandes befestigt ist. Die Sensorsignale werden

vorzugsweise über eine Funkstrecke an die Signalverarbeitungs- und auswerteeinheit übertragen.

Als Sensorsystem kann ein Reed-Kontakt in Kombination mit einem Sensormagneten eingesetzt werden, wobei der Magnet in der Laufrolle angeordnet wird, so daß der Reed-Kontakt seinen Schaltzustand bei einer Umdrehung der Laufrolle mindestens einmal ändert. Beim In-Line-Skating befinden sich i.a. die Laufrollen am linken und rechten Schuh abwechselnd auf der Fahrbahn und in der Luft. Hieraus resultieren Fehler bei die Ermittlung der Geschwindigkeit des Sportlers. Erfindungsgemäß wird die mit dem Sensormagnet ausgestattete Laufrolle bezüglich ihrer Lagerung und ihres Trägheitsmomentes so ausgelegt, daß nach ihrem Abheben von der Fahrbahn ihre Rotationsenergie und folglich ihre Kreisfrequenz innerhalb einer Zeitdauer von ein bis zwei Sekunden nur um wenige Prozent (etwa 1% bis 10%) abnimmt. Hierdurch kann der systematische Fehler bei der Geschwindigkeitsbestimmung erheblich reduziert werden. Der Restfehler infolge des individuellen Fahrverhaltens oder infolge der Laufrollenabnutzung läßt sich durch manuelle Eingabe an der Signalverarbeitungs- und auswerteeinheit korrigieren, wobei der entsprechende Korrekturfaktor beispielsweise aus der Abweichung zwischen angezeigter und tatsächlich zurückgelegter Wegstrecke ermittelt werden kann. Als Signalverarbeitungs- und auswerteeinheit wird vorzugsweise ein Fahrradcomputer in modifizierter oder unmodifizierter Form (beispielsweise bezüglich Impulsfolgefrequenz bzw. Raddurchmesser) eingesetzt.

Falls erforderlich, kann bereits im Sensorsystem eine Signalvorverarbeitung zur Erzeugung einer entsprechenden Impulsfolge durchgeführt werden

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine mögliche Anordnung wesentlicher Komponenten einer Vorrichtung zur Ermittlung der Bewegungsparameter beim In-Line-Skating

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Ermittlung der Bewegungsparameter beim In-Line-Skating unter Verwendung eines Reed-Kontaktes in Kombination mit einer Schwungmasse an der Sensor-Laufrolle

Fig. 3 eine bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Ermittlung der Bewegungsparameter beim In-Line-Skating unter Verwendung eines Tasters und eines Reed-Kontaktes

Die Fig. 1 zeigt eine mögliche Anordnung wesentlicher Komponenten einer Vorrichtung zur Ermittlung der Bewegungsparameter beim In-Line-Skating. Der Sportler 8 fährt mit seinen In-Line-Skates 1 auf dem Straßenbelag 7. An seinem rechten In-Line-Skate 1 sind das Sensorsystem 3 zur Detektion der Drehbewegung einer Laufrolle 2 und der Funksender 4 zur Übertragung der Sensorsignale angeordnet. Am rechten Handgelenk des Sportlers 8 sind der Funkempfänger 5 sowie die Signalverarbeitungs- und auswerteeinheit 6 befestigt, die vorzugsweise dem Aufbau und den Funktionen eines Fahrradcomputers entspricht. Die vom Sensorsystem 3 detektierten Impulse werden über die Funkstrecke 4,5 zur Signalverarbeitungs- und auswerteeinheit 6 übertragen, wo sie zur Ermittlung der Bewegungsparameter des Sportlers 8 beim In-Line-Skating dienen und zur Anzeige gebracht werden.

Die Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Ermittlung der Bewegungsparameter beim In-Line-Skating unter Verwendung eines Reed-Kontaktes 32 in Kombination mit einer Schwungmasse 21 an der Sensor-Laufrolle 2. Der Sensormagnet 31 ist in der Laufrolle 2 integriert, so daß pro Umdrehung ein Schalten des Reed-Kontaktes 32 erfolgt. Die Schaltimpulse werden in der Sensorelektronik 33 vorverarbeitet und auf den Funksender 4 gegeben. Die Sensorelektronik 33 dient der Impulsumsetzung, d.h. es werden beispielsweise je acht Schaltimpulse des Reed-Kontaktes 32 in einen Ausgangsimpuls umgesetzt, der über die Funkstrecke 4,5 zu einem Fahrradcomputer als Signalverarbeitungs- und auswerteeinheit übertragen wird. Durch entsprechende Konfigurierung des Fahrradcomputers (Einstellen des Fahrraddurchmessers) können mit diesem direkt aus den empfangenen Ausgangsimpulsen die gesuchten Bewegungsparameter ermittelt und angezeigt werden. Die Sensorelektronik 33, der Funksender 4 sowie die zugehörige Spannungsversorgung (Akku) 41 können beispielsweise in der Bremse der In-Line-Skater angeordnet werden. Die Schwungmasse 21 gewährleistet unter der Voraussetzung einer reibungsfreien Lagerung der Laufrolle 2, daß nach ihrem Abheben von der Fahrbahn ihre Rotationsenergie und folglich ihre Kreisfrequenz innerhalb einer Zeitdauer von ein bis zwei Sekunden nur um wenige Prozent abnimmt, wodurch die Geschwindigkeitsbestimmung mit ausreichender Genauigkeit (Fehler: 1% bis 10%) durchgeführt wird.

Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Ermittlung der Bewegungsparameter beim In-Line-Skating unter Verwendung eines Tasters und eines Reed-Kontaktes.

Analog zur Anordnung in Fig. 2 wird zur Geschwindigkeitsermittlung ein Reed-Kontakt 32 in Kombination mit einem in der Laufrolle 2 angeordneten Sensormagneten 31 benutzt. Zusätzlich wird ein Taster 35 unter einer Schaumgummi-Sohle 36 so im In-Line-Skate-Schuh 1 angeordnet, daß dieser durch den Fuß 81 des Sportlers 8 immer dann betätigt wird, wenn das Körpergewicht auf diesen Schuh verlagert wird, d.h. wenn die Sensor-Laufrolle 2 den Straßenbelag 7 berührt. In der Sensorelektronik 33 werden die Schaltimpulse des Reed-Kontaktes 32 zusammen mit den Schaltzuständen des Tasters 35 mit Hilfe eines Mikrocontrollers in der Weise verarbeitet, daß die Schaltimpulse des Reed-Kontaktes 32 nur bei betätigtem Taster 35 zur Berechnung der Ausgangsimpulse herangezogen werden. Im anderen Fall, also bei fehlendem Fahrbahnkontakt der (abgehobenen) Laufrolle 2, werden Ausgangsimpulse vom Mikrocontroller an den Funksender 4 mit einer Folgefrequenz übergeben, die der zuletzt ermittelten Folgefrequenz bei betätigtem Taster 35 entspricht (Extrapolationsverfahren). Auf diese Weise kann auf die Verwendung einer Schwungmasse sowie auf die Bedingung einer reibungsarmen Lagerung der Sensor-Laufrolle 2 verzichtet werden.

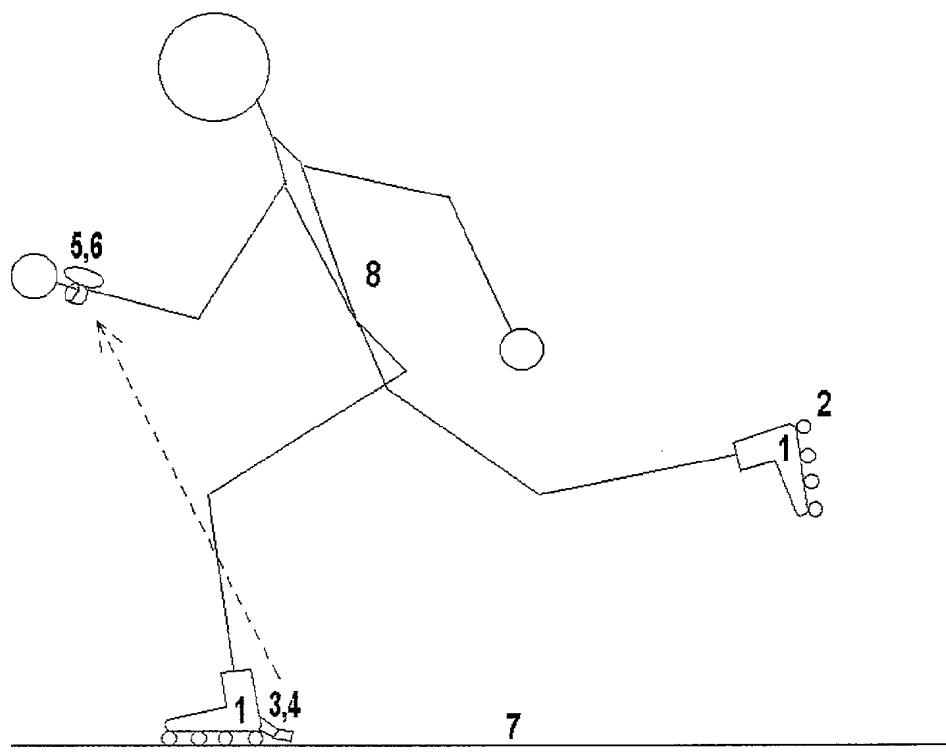
Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

## Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Ermittlung von Bewegungsparametern beim In-Line-Skating, bestehend aus einem Sensorsystem (3), einem elektronischen Signalverarbeitungs- und auswertesystem (6) und einer Sensorsignal-Übertragungsstrecke (4, 5),  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Sensorsystem (3) aus mindestens einem Reed-Kontakt (32) und mindestens einem Sensormagneten (31) besteht, wobei der Sensormagnet (31) in einer Laufrolle (2) so angeordnet wird, daß bei einer Umdrehung der Laufrolle (2) der Reed-Kontakt (32) mindestens einmal seinen Schaltzustand ändert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Trägheitsmoment der Laufrolle, die den Sensormagnet (32) enthält, durch die Anordnung von Zusatzmassen (21) erhöht wird.
3. Vorrichtung zur Ermittlung von Bewegungsparametern beim In-Line-Skating, bestehend aus einem Sensorsystem (3), einem elektronischen Signalverarbeitungs- und auswertesystem (6) und einer Sensorsignal-Übertragungsstrecke (4, 5),  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Sensorsystem (3) aus zwei Impulsgebern (32, 35) besteht, die an einem Skate-Schuh angeordnet sind und von denen einer die Impulse aus der Drehbewegung der Laufrolle ableitet und der andere Impulse bei Bodenkontakt dieser Laufrolle bzw. bei Belastung infolge des Körpergewichtes generiert.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
beide Impulsgeber (32, 35) elektrisch in der Weise verkoppelt werden, daß die aus der Drehbewegung der Laufrolle abgeleiteten Impulse nur dann auf die Sensorsignal-Übertragungsstrecke (4, 5) gebracht werden, solange der zweite Impulsgeber den Bodenkontakt dieser Laufrolle registriert.

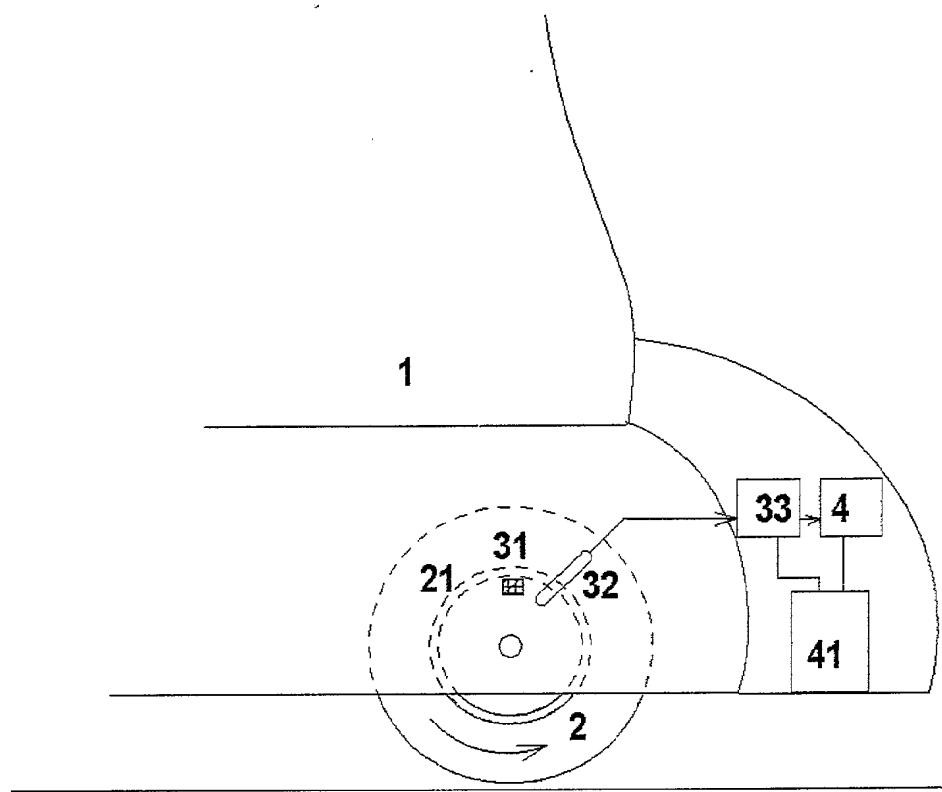
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
als Impulsgeber für die Drehbewegung ein Reed-Kontakt (32) in Kombination  
mit einem Sensormagneten (31), der in einer Laufrolle (2) angeordnet ist,  
eingesetzt wird und als zweiter Impulsgeber ein mechanischer Taster (35) im  
Schuh der In-Line-Skates (1) verwendet wird, der so angeordnet wird, daß er  
bei Verlagerung des Körpergewichtes auf diesen Schuh seinen Schaltzustand  
ändert.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
als Sensorsignal-Übertragungsstrecke (4, 5) eine drahtlose Funkstrecke  
bestehend aus einem Funksender (4) und einem zugehörigen Funkempfänger  
(5) eingesetzt wird.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
als elektronisches Signalverarbeitungs- und auswertesystem (6) ein Fahrrad-  
computer verwendet wird.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
im Sensorsystem (3) eine elektronische Signalvorverarbeitung durchgeführt  
wird.

B 05-05-97



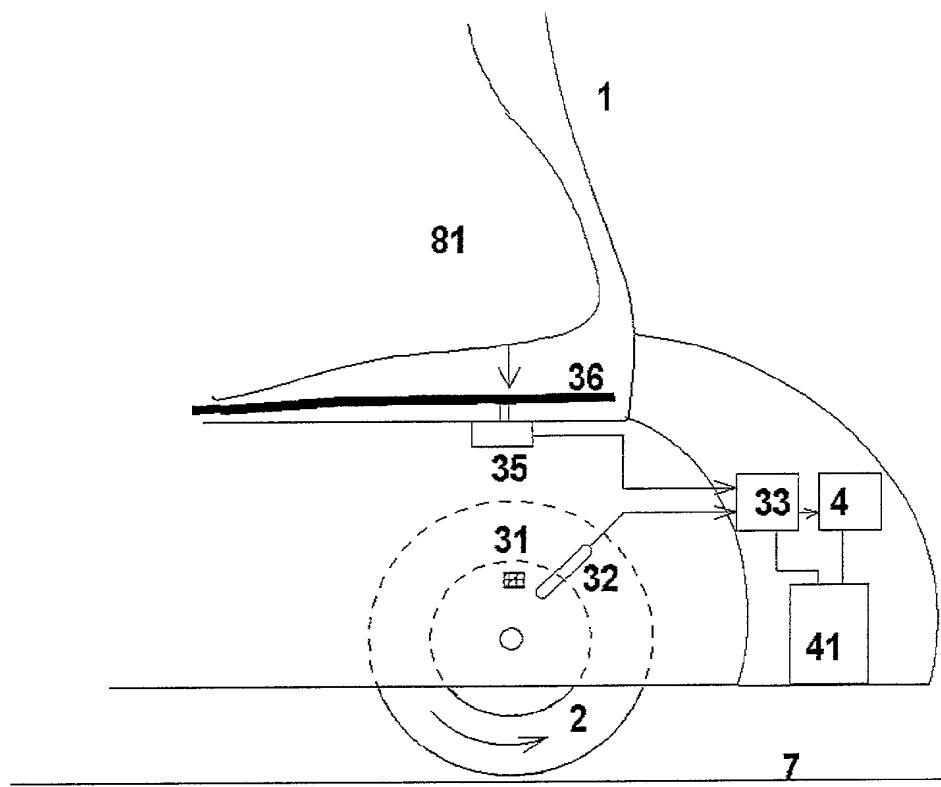
**Fig. 1**

6 05-05-97



**Fig. 2**

B 05-05-97



**Fig. 3**